

# ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

## Segmentos de aplicación

Trabajo en frío

## Formatos disponibles

Productos largos\*

Chapas

\* Los datos presentados se refieren exclusivamente a productos largos. Consulte las explicaciones detalladas al final de la ficha técnica (pdf).

## Descripción

BÖHLER K100 - El estándar de los aceros ledeburíticos con 12 % de Cromo para aplicaciones donde se requiera alta resistencia al desgaste.

Para herramientas de conformación de materiales muy abrasivos en la industria de la cerámica, fabricación de ladrillos, etc.

## Método de obtención

Aire fundido

## Propiedades

- > Resistencia al desgaste : buena

## Aplicaciones

- > Cuchillas de máquinas (fabricantes)
- > Corte fino / Troquelado / Estampado
- > Rodillos
- > Laminación
- > Componentes estándar (moldes, placas, expulsores, punzones)
- > Componentes de desgaste
- > Conformado en frío
- > Componentes para la industria del reciclado
- > Componentes generales de ingeniería mecánica

## Datos técnicos

| Designación |      | Estándares |        |
|-------------|------|------------|--------|
| 1.2080      | SEL  | 4957       | EN ISO |
| X210Cr12    | EN   |            |        |
| ~T30403     | UNS  |            |        |
| ~D3         | AISI |            |        |
| ~SKD1       | JIS  |            |        |

## Composición Química

| C    | Si   | Mn   | Cr    |
|------|------|------|-------|
| 2,00 | 0,25 | 0,35 | 11,50 |

## Características

|                        | Resistencia a la compresión | Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico | Tenacidad | Resistencia al desgaste abrasivo | Resistencia al desgaste adhesivo |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| BÖHLER K100            | ★★                          | ★★                                                     | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| BÖHLER K105            | ★★                          | ★★                                                     | ★         | ★★                               | ★★                               |
| BÖHLER K107            | ★★                          | ★★                                                     | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| BÖHLER K110            | ★★                          | ★★★                                                    | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| BÖHLER K190 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★★★     | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K294 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★       | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K340 ISODUR     | ★★★                         | ★★★★★                                                  | ★★★       | ★★★                              | ★★★★★                            |
| BÖHLER K340 ECOSTAR    | ★★★                         | ★★★                                                    | ★★        | ★★                               | ★★                               |
| BÖHLER K346            | ★★★                         | ★★★                                                    | ★★★       | ★★★★★                            | ★★                               |
| BÖHLER K353            | ★★                          | ★★★                                                    | ★★        | ★★                               | ★★                               |
| BÖHLER K360 ISODUR     | ★★★                         | ★★★★★                                                  | ★★★       | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K390 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★★★     | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K490 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★★★     | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K497 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★       | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| BÖHLER K888 MATRIX     | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★★★     | ★★                               | ★★                               |
| BÖHLER K890 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★★★★★                                                  | ★★★★★     | ★★★                              | ★★★                              |

## Estado de suministro

| Recocido    |          |
|-------------|----------|
| Dureza (HB) | máx. 248 |

## Tratamiento térmico

### Recocido

|             |              |                                                                                                                                              |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 800 a 850 °C | Enfriamiento controlado lento en el horno a una velocidad de 10 a 20 °C/h (50 a 68 °F) hasta aprox. (600°C), enfriamiento adicional al aire. |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

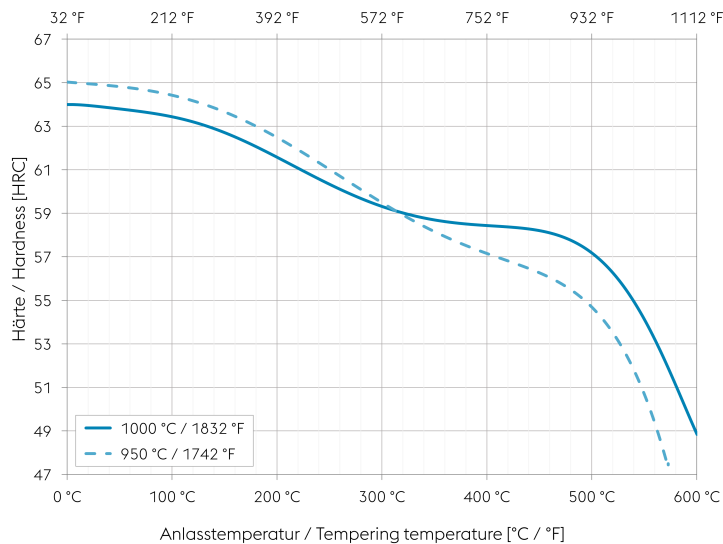
### Alivio de tensiones

|             |        |                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 650 °C | Enfriamiento lento en horno; destinado a aliviar las tensiones creadas por un mecanizado extenso o en formas complejas. Después de calentar, mantener en atmósfera neutra durante 1-2 horas. |
|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Temple y revenido

|             |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 940 a 970 °C | Aceite, baño de sales 428 a 482°F o 932 a 1022°F (220 a 250°C o 500 a 550°C), aire forzado o quieto si el espesor no excede 0,98 pulgadas (25 mm) y si la temperatura de temple es la superior del rango. Tiempo de mantenimiento luego de alcanzar la temperatura: 15 a 30 minutos. Después del temple, revenido a la dureza de trabajo deseada, consulte la tabla de revenido. |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Diagrama de revenido



### Revenido:

Temperatura de temple:

— 1742°F (950°C)

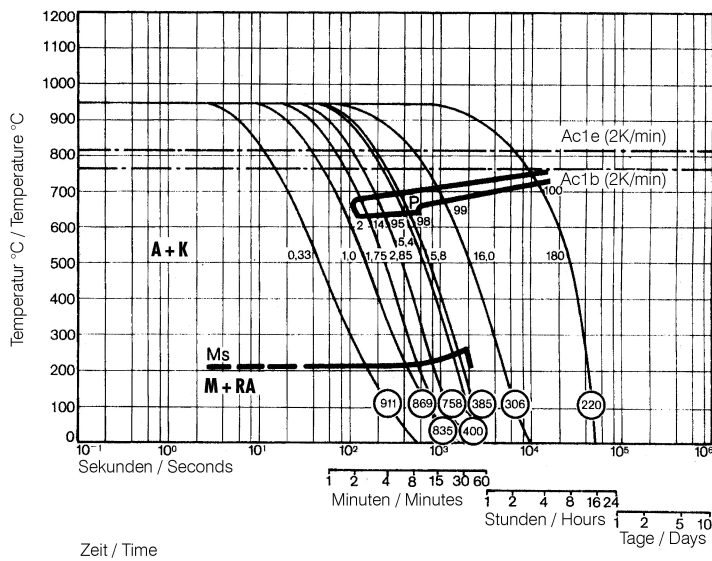
- - - - - 1832°F (1000°C)

Tamaño de la probeta: cuadrado 20 mm

Calentamiento lento hasta la temperatura de revenido inmediatamente después del temple. Tiempo en el horno 1 hora por cada 0,787 pulgadas (20 mm) de espesor de la pieza, mínimo 2 horas / enfriamiento al aire.

Para ciertos casos, recomendamos reducir la temperatura de temple y aumentar el tiempo de mantenimiento.

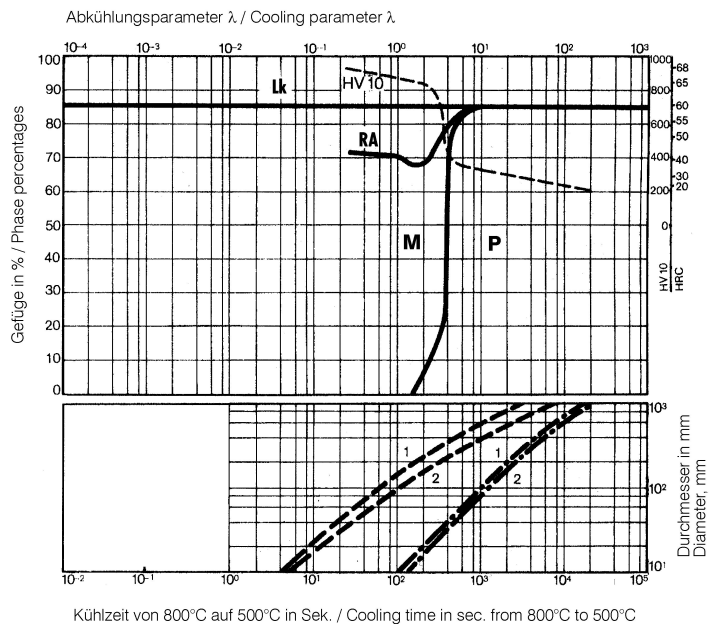
## Curvas CCT de enfriamiento continuo



Temperatura de austenizado: 1742°F (950°C)  
Tiempo de mantenimiento: 30 minutos

O Dureza Vickers  
2...100 porcentajes de fase  
0,33...180 parámetro de enfriamiento, es decir, duración del enfriamiento de 1472 a 932 °F (800 a 500 °C) en  $s \times 10^{-2}$   
35,6°F/min (2K/min)... tasa de enfriamiento en K/min en el rango de 1472 a 932°F (800 a 500°C)

## Quantitative phase diagram

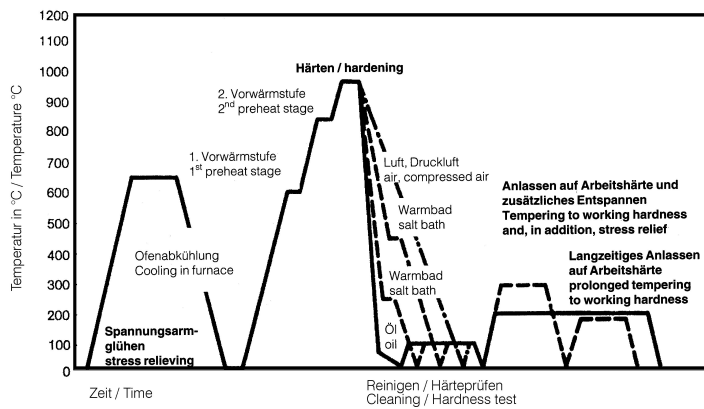


Lk... Carburo ledeburítico  
RA... Austenita residual  
A... Austenita  
M... Martensita  
P... Perlita  
K... Carburo

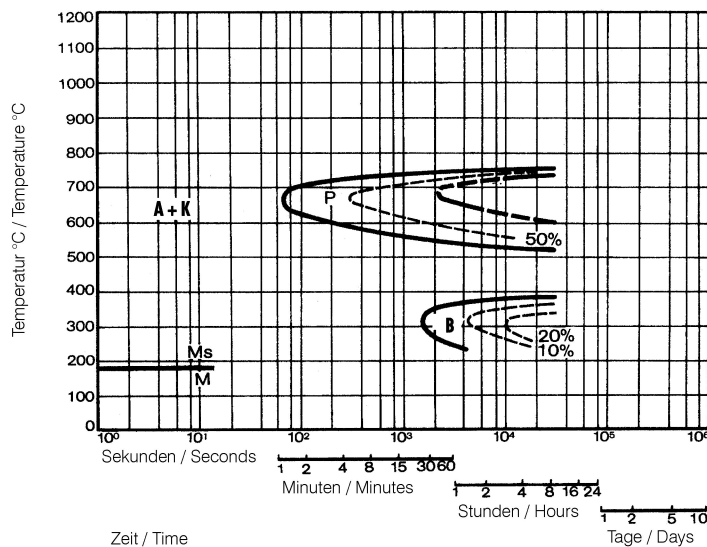
- - - - - Enfriamiento en aceite  
- • - Enfriamiento al aire

1... Borde o cara  
2... Núcleo

## Secuencia de tratamiento térmico

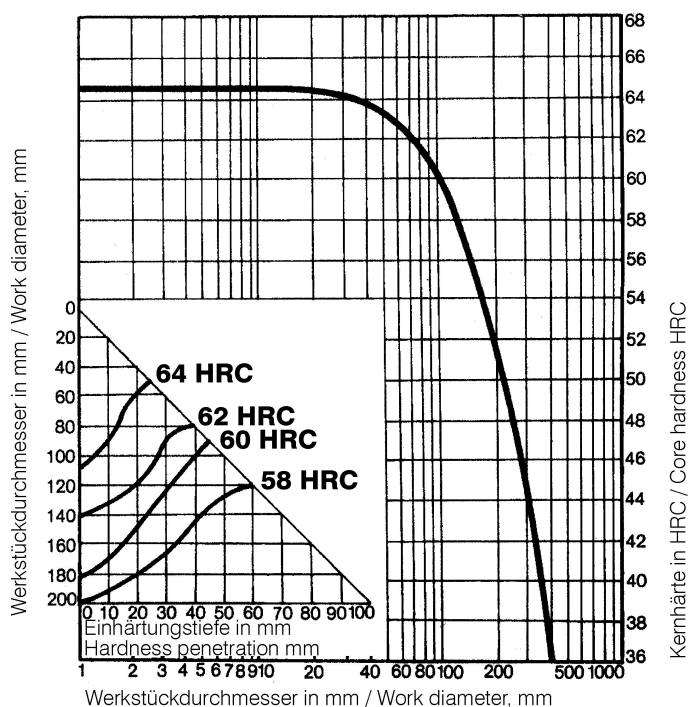


## Curvas TTT isotérmicas



Temperatura de austenizado: 1742°F (950°C)  
Tiempo de mantenimiento: 30 minutos

## Influencia del diámetro de trabajo en la dureza del núcleo y la penetración de la dureza



Temperatura de temple: 1742°F (950°C)  
Apagado: Aceite

## Propiedades físicas

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Temperatura (°C)                                           | 20   |
| Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )                             | 7,7  |
| Conductividad térmica (W/(m.K))                            | 20   |
| Calor específico (kJ/kg K)                                 | 0,46 |
| Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)  | 0,65 |
| Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 210  |

## Expansión térmica

|                                              |      |     |     |      |     |     |
|----------------------------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura (°C)                             | 100  | 200 | 300 | 400  | 500 | 600 |
| Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K)) | 10,5 | 11  | 11  | 11,5 | 12  | 12  |

Si hay más formatos de productos disponibles adicionales a productos largos, tenga en cuenta que pueden diferir en procesos de fundición diferentes, fichas técnicas, entrega y superficie en estado de suministro, así como en el rango de dimensiones disponibles. Para especificaciones técnicas obligatorias, otros requisitos y dimensiones, póngase en contacto con nuestros distribuidores locales de voestalpine BÖHLER. Los datos de este folleto no son vinculantes y no se consideran una promesa, sino que sólo sirven como información general. Esta información sólo es vinculante si se establece expresamente como condición en un contrato celebrado con nosotros. Los datos medidos son valores de laboratorio y pueden desviarse de los análisis prácticos. En la fabricación de nuestros productos no se utilizan sustancias perjudiciales para la salud o la capa de ozono.

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG  
Mariazeller Straße 25  
8605 Kapfenberg, AT  
T. +43/50304/20-0  
E. [info@bohler-edelstahl.at](mailto:info@bohler-edelstahl.at)  
<https://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl/de/>

voestalpine

ONE STEP AHEAD.